

## ISPITIVANJA OKSIDNOG SLOJA BAKRA INVESTIGATIONS OXIDE LAYERS ON COPPER

Rose Smileski i Jovan Naumoski  
Voena akademija, 91.000 Skopje, R. Makedonija

### Uvod

Bakar kao konstrukcijski materijal nalazi široku primenu u morskim uslovima. Koristi se u brodskim konstrukcijama, a zadnjih dvadesetak godina i za proizvodnju nafte i plina u priobalnim područjima. Godišnja potrošnja bakra i njegove legure procenjuje se preko sto hiljada tona sa tendencijom daljeg porasta<sup>1</sup>. Obzirom da se proces korozije bakra u morskoj vodi odvija uz katodnu kontrolu<sup>2</sup>, izučavanje procesa redukcije kiseonika, su od praktičnog i teoretskog značaja.

### Eksperimentalni deo

Ispitivanja su vršena na bakru (JUS.C.D3.120.). Svi eksperimenti su izvedeni na sobnoj temperaturi u sintetskoj morskoj vodi pripremljenoj po DIN-u 509000, deaeriranu azotom. Bakarna elektroda (0,5 cm<sup>2</sup>), pre merenja obrađena brusnim papirom finoće 600 i odmašćena etanolom. U tim uslovima formiranje oksidnog sloja trajalo 40, 70 i 94 sati. Merenje impedancije vršeno je korištenjem Hewlet Packard Multyfrequency meter 4274A, a polarizacija je vršena pomoću DC 16023 Bais Controler. Merenje serijski R i C kombinacije izvođeno je pri frekfenciji od 1 kHz u području potencijala od -160 do -660 mV. Sve vrednosti potencijala date su u odnosu na zasićenu kalomel elektrodu. Pomoću impedansnih merenja određen je Flat band potencijal, a zatim proverena primenljivost Mott-Schottky zavisnost.

### Rezultati i diskusija

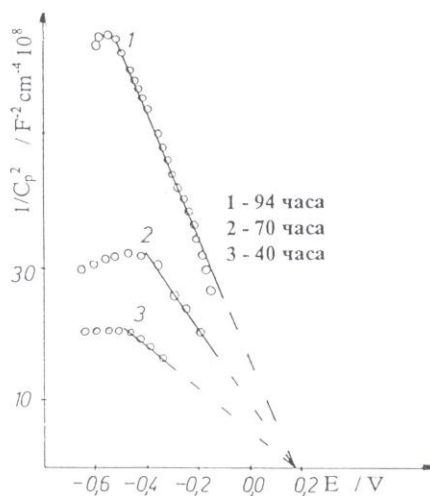
Najveća vrednost kapaciteta oksidnog sloja dobivena je kod potencijala -160 mV i iznosi 5,51 μF/cm<sup>2</sup>, a minimalna kod potencijala od -600 mV, 3,38 μF/cm<sup>2</sup>.

Rezultati ukazuju da je oksidni (hidroksidni) sloj na površini bakarne elektrode tanji od monosloja. Saglasno Mott-u i Schottky<sup>3</sup>-u vršena je analiza pomoću jednačine,

$$1/C_p^2 = 2/D \cdot D_0 \cdot e_0 \cdot N_a (E_m - E - kT/e_0)$$

Prema tome kada se ispitivani oksidni sloj pokorava Mott-Schottky-evoj relaciji zavisnost  $1/C_p^2 - E$ , treba da je linearna. Ekstrapolacijom na apcisi određuje se Flat band potencijal, a nagib prave određuje karakter oksidnog sloja (p ili n-tip). Na sl.1. data je zavisnot  $E - 1/C_p^2$ . Iz nje se vidi da se kroz eksperimentalne točke može provuci pravac

čijim se ekstrapolacijom do  $1/C_p^2 = 0$  određena vrednost Flat-band potencijala od 150 mV. Ova vrednost, ne zavisi od vremena formiranja oksidnog sloja. Nagib pravca ukazuje da se radi o p-tipu oksinog filma.



Slika (fig) 1.

#### Zaključak

Ispitivani su oksidi na bakru stvoreni u sintetskoj morskoj vodi. Utvrđeno je sledeće:

- oksidni sloj je poluprovodnik p-tipa;
- električni kapacitet oksidnog sloja opada sa negativiranjem potencijala;
- pokazano je da kapacitet opada sa negativiranjem potencijala saglasno sa Mott-Schotky-ovom zavisnošću.
- dobivene rezultati su dobroj korelaciji sa literaturnim podacima<sup>4,5,6</sup>.

#### Literatura

1. B.B. Moretan, Corrosion Prevention and Control, 32(1985)122,33 (1968) 17
2. G.N. Znamenskij, I.A. Cisar, V.S. Krivonos, Zaščita metallov 11 (1975) 194
3. W.Schottky, Z.Phys., 113 (1939) 367
4. H.D. Speckmann, M.M. Lohrengel, J.W.Shultze, and H.H. Strehblow  
Ber.Bunsenges. Phys. Chem. 89 (1985) 393
5. L.M. Abrantes, L.M. Castilo, C.Norman, J. Electroanal. Chem. 163 (1984) 209
6. U. Collisi and H.H. Strehblow, J. Electroanal. Chem.,284 (1990) 385